

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-59942

(P2001-59942A)

(43) 公開日 平成13年3月6日 (2001.3.6)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	B 2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/06		A 6 1 B 1/06	B 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-235710

(22) 出願日 平成11年8月23日 (1999.8.23)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 細田 誠一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

Fターム (参考) 2H040 AA00 BA13 CA04 CA10 CA11

CA27 CA28 CA29 DA02 DA21

DA43 GA01 GA08 GA09

4C061 AA25 BB02 CC03 CC04 DD01

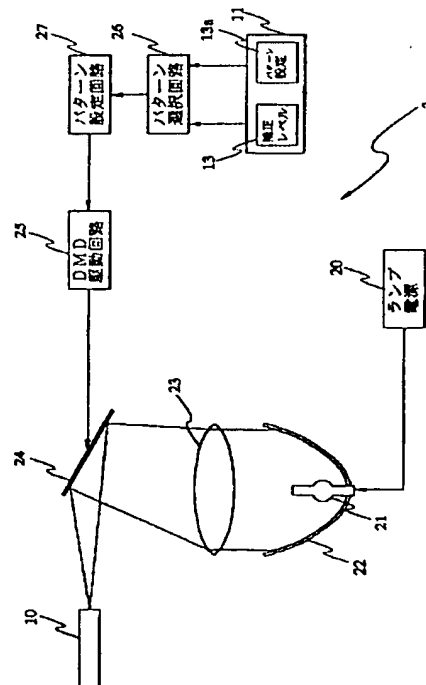
GG01 NN01 QQ09 RR02 RR17

(54) 【発明の名称】 内視鏡光源装置

(57) 【要約】

【課題】 管状の観察対象であっても、凸状の観察対象であっても最適な強度分布で照明光を内視鏡に供給する。

【解決手段】 光源装置3は、放物面鏡22により平行光となった光源ランプ20が発光した照明光をレンズ23を介して反射しライトガイド10に入射端に集光させ入射させるDMD24と、DMD24の各ミラーを回転制御するDMD駆動回路25と、操作パネル11のパターン選択部13aでのパターン選択を入力しDMD24の各ミラーの反射面パターンを選択するパターン選択回路26と、パターン選択回路26により選択された反射面パターンに基づきDMD駆動回路25を制御しDMD24の各ミラーを所望の反射面パターンに設定するパターン設定回路27とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 照明光を供給する光源と、体腔内に前記照明光を導入するためのライトガイドと、

前記光源と前記ライトガイドの間に配置され、前記光源の光を反射して前記ライトガイドに導入するように配置された、ひとつひとつの反射角度が変更可能な複数の反射鏡を格子状に配置して構成されたマルチミラーと、前記マルチミラーの任意の反射鏡の角度が所定のパターンになるように、前記マルチミラーの任意の反射鏡の角度を変更するマルチミラー駆動手段とを備えたことを特徴とする内視鏡光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内視鏡光源装置、更に詳しくはライトガイドへ供給する照明光の光分布の制御部分に特徴のある内視鏡光源装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】内視鏡分野における管空状（腸管・血管など）の観察対象では、管の周辺部の反射光が強くTV観察でいわゆる白飛び現象を起こしてしまう。管の周辺部を見るときには出射光量を絞らなければならない、その結果中心部の画像是著しく暗くなってしまう。

【0003】そこで、例えば特開平6-313851号公報では、ライトガイドに入射する光を同心円状に調節する方式が提案されている。また、DE19741616では粘膜の表面に発生する点状の反射輝点を消す方式が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、内視鏡の適用において管状とは違った観察対象があり、例えば閥節の半月板部分を観察する場合では、半月部分は凸状となるので、半月部分が画像の中心部にあったとき、その反射光が強く白飛び現象を起こしてしまうこともあり、半月板部分に合わせて光量を調節すると周囲が暗くなってしまう、観察が難しくなるという問題である。この場合には、中心部の透過特性を変換する必要があるが、先行例の方式ではそれができなかった。

【0005】また、DE19741616では、反射輝点が存在するフィールド（反射輝点の周囲部分の意味）を暗くするように作用し、凸状組織の中心以外に反射輝点があった場合には、より中心部を観察しにくくしてしまうことがあった。

【0006】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、管状の観察対象であっても、凸状の観察対象であっても最適な強度分布で照明光を内視鏡に供給できる内視鏡光源装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の内視鏡光源装置は、照明光を供給する光源と、体腔内に前記照明光を導入するためのライトガイドと、前記光源と前記ライトガ

イドの間に配置され、前記光源の光を反射して前記ライトガイドに導入するように配置された、ひとつひとつの反射角度が変更可能な複数の反射鏡を格子状に配置して構成されたマルチミラーと、前記マルチミラーの任意の反射鏡の角度が、管状の場合には管状を補正するパターン、凸状の場合には凸状を補正するパターンとなる所定のパターンになるように前記マルチミラーの任意の反射鏡の角度を変更するマルチミラー駆動手段とを備えて構成される。

【0008】本発明の内視鏡光源装置では、前記マルチミラー駆動手段が前記マルチミラーの任意の反射鏡の角度が、管状の場合には管状を補正するパターン、凸状の場合には凸状を補正するパターンとなる所定のパターンになるように前記マルチミラーの任意の反射鏡の角度を変更することで、管状の観察対象であっても、凸状の観察対象であっても最適な強度分布で照明光を内視鏡に供給することを可能とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0010】図1ないし図14は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は内視鏡装置の外観を示す外観図、図2は図1の光源装置に設けられた操作パネルの構成を示す構成図、図3は図1の光源装置の構成を示すブロック図、図4は図3のDMDの反射面パターンの第1のパターンを概念的に示すパターン図、図5は図3のDMDの反射面パターンの第2のパターンを概念的に示すパターン図、図6は図3のDMDの反射面パターンの第3のパターンを概念的に示すパターン図、図7は図3のDMDの反射面パターンの第4のパターンを概念的に示すパターン図、図8は図3のDMDの反射面パターンの第5のパターンを概念的に示すパターン図、図9は図3のDMDの反射面パターンの第6のパターンを概念的に示すパターン図、図10は図3のDMDの反射面パターンの第7のパターンを概念的に示すパターン図、図11は図3のDMDの反射面パターンの第8のパターンを概念的に示すパターン図、図12は観察対象の形状が凸状の場合の図3の光源装置の作用を説明する説明図、図13は観察対象の形状が管状の場合の図3の光源装置の作用を説明する説明図である。

【0011】（構成）図1に示すように、本実施の形態の内視鏡装置1は、閥節の半月板部分を観察するために用いられる硬性鏡からなる内視鏡2と、この内視鏡2に照明光を供給する光源装置3とからなる。

【0012】内視鏡2は体腔内に挿入される挿入部4と、挿入部4の基端側に連設して設けられた把持部5と、挿入部4内に配設された図示しない像伝送手段（例えば、イメージガイドファイバあるいはリレーレンズ）により体内観察部位の像を観察する把持部5に設けられた接眼部6と、把持部5より延出し光源装置3のコネク

タ受け7に接続されるライトガイドコネクタ8を先端に有するライトガイドケーブル9とから構成され、ライトガイドコネクタ8を光源装置3のコネクタ受け7に接続されることにより、ライトガイドケーブル9及び挿入部5内部に配設されたライトガイド10に入射端(光源装置3側)に照明光が供給され、照明光はライトガイド10を伝送し挿入部5の先端より観察部位を照明するようになっている。

【0013】また、光源装置3には、上述したコネクタ受け7の他に、図2に示すような操作パネル11が設けられている。この操作パネル11では、明るさレベル操作部(BRIGHTNESS)12と、後述するパターン選択を行うパターン設定スイッチ13aを有する補正レベル操作部(COMPENSATION)13とからなり、この2つの操作部により種々の設定を行い、後述するような所望の照明光を内視鏡2に供給するようになっている。

【0014】光源装置3は、図3に示すように、照明光を発光する光源ランプ20と、光源ランプ20に電力を供給するランプ電源21と、光源ランプ20が発光した照明光を平行光として出射するための赤外の透過特性を有する被膜がコーティングされた放物面鏡22と、放物面鏡22からの平行光をレンズ23を介して反射しライトガイド10に入射端に集光させ入射させるDMD(Digital Micromirror Device)24とを備えて構成される。

【0015】DMD24は、例えば米国テキサス・インスツルメント社により供給されているもので、微小な640×480のミラーをシリコンチップ上に配置し対角線を中心に安定した2つの状態間で回転するヨーク上に保持部材により保持され、水平方向に±10°を保ちながら回転する素子であり、放物面鏡22からの平行光はレンズ23を介してDMD24の640×480のミラーの反射面に当たりライトガイド10に集光され入射するようになっている。なお、光源ランプ21には、ショートアークのキセノン、メタルハライドなどのランプが適している。

【0016】また、光源装置3は、DMD24の各ミラーを回転制御するDMD駆動回路25と、操作パネル11のパターン選択部13aでのパターン選択を入力しDMD24の各ミラーの反射面パターンを選択するパターン選択回路26と、パターン選択回路26により選択された反射面パターンに基づきDMD駆動回路25を制御しDMD24の各ミラーを所望の反射面パターンに設定するパターン設定回路27とを備えている。

【0017】パターン選択部13aにより、DMD24の各ミラーを0°から一方+10°傾けることによって反射光はライトガイド10に入射しなくなり、そのミラーを反射を白、非反射として黒で表すと、そのDMDミラー配列は、概念的な反射面パターンとして示すと、

図4(第1のパターン)～図11(第8のパターン)に示すような種々の反射面パターンとなる。

【0018】詳細には、例えば凸状の観察対象であった場合には、ライトガイド10に入射する中央部に位置するDMD24のミラーからの光を集光しないようにすれば、余計な光は中央部から出力されなくなる。そのために、DMD24のミラーの反射面パターンを図4(第1のパターン)～図7(第4のパターン)のように変化させ、その条件にあった最適なパターンを選びライトガイド10に入射させることができるようになる。同様に観察対象が管状の場合は図8(第5のパターン)～図11(第8のパターン)のような反射面パターンを使用することで周辺の光量を落としてライトガイドに集光ができる。

【0019】これらの反射面パターンは、パターン設定回路27によって生成される。生成された反射面パターンはDMD駆動回路25に出力され、DMD駆動回路25からDMD24の個々のミラーの位置が制御される。パターン設定回路27にはパターン選択回路26が接続されており、入力する対象像毎にパターン選択部13aにより選択され、観察対象が凸状か管状かを設定するようになっている。

【0020】また、観察対象によってライトガイド10に集光する条件を変えないと、管状でも管の太さ・細さによって違っていることに対応できない。そこで、DMD24の反射パターンを変えて対応させる補正レベルの設定も操作パネル11の補正レベル操作部13で行うようになっている。

【0021】光源ランプ20からの放物面鏡22を介した平行光は、DMD24の各々のミラーで反射されるが、その時のDMD24の反射面パターンによって反射分布が異なってくる。つまり、ミラーによって反射されない部分がライトガイド10に入射する光が減少するため、明るさレベル操作部12及び補正レベル操作部13での設定により、非反射ミラーの分布をモザイク状にすることでその部分を一部反射させ、中間の光の量を得るようにしている。これにより、ライトガイド10に入射する光の分布は、凸状態の観察対象の場合は図4(第1のパターン)～図7(第4のパターン)に応じて図12に示すように補正され、管状態の観察対象の場合は図8(第5のパターン)～図11(第8のパターン)に応じて図13に示すように補正される。

【0022】なお、ライトガイドは、一般に入射端のファイバ位置と出射端のファイバ位置は1対1に対応していないが、上述したように本実施の形態では、ライトガイドを伝送する平行光の径方向の分布に対してパターン設定及び補正を行うので、必ずしも入射端のファイバ位置と出射端のファイバ位置が1対1に対応している必要はないが、イメージガイドのような入射端のファイバ位置と出射端のファイバ位置が1対1に対応してい

るファイババンドルを用いることもできることは言うまでもない。

【0023】(作用) 本実施の形態の内視鏡装置1において、内視鏡2によりひざ関節部の観察を行う場合には、還流液が流れ出る状態で関節部の内腔に内視鏡2を挿入し観察を行う。

【0024】この状態でひざ半月板の観察ができるが、半月板は骨成分のため通常の組織より反射率が高く、また中央部に存在するため、例えば接眼部6に外付けTVカメラを装着し、TV装置での観察する場合において 10 は、いわゆる白飛び状態となってしまう。

【0025】そこで、操作パネル11の操作により補正を可能とし、凸状に対応するDMD24の個々のミラー状態の反射面パターンを選択する。その後、白飛び状態の程度により補正レベルを選択すると、中心部の白飛びを回避し周囲の組織状態が適正なレベルで観察可能となる。

【0026】(効果) 従来では、光源装置の出力を絞る方向に制御すると、全体に光量が下がってしまい観察したい周囲の組織は暗くなってしまう観察がうまくできなかったが、本実施の形態の方式では周囲の観察が問題無く行える。また、管状であって凸状と設定が変わるのみで、有効に使用できる。

【0027】図14ないし図16は本発明の第2の実施の形態に係わり、図14は光源装置の構成を示すブロック図、図15は図14の光源装置の作用を説明する第1の説明図、図16は図14の光源装置の作用を説明する第2の説明図である。

【0028】第2の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。 30

【0029】(構成) 本実施の形態の光源装置3aでは、図14に示すように、ライトガイド10に入射する光を、DMD24の複数のミラーで反射するように、DMD24と光源ランプ21aの間に光路を変換しライトガイドに集光させるようにしたミラー31と赤外線をカットするフィルタ32からなる光学系が設けられている。

【0030】なお、本実施の形態の光源ランプ21aはセラミックスに放物面の反射鏡33を設けたショートアーク放電管で内部にキセノンのガスが封入されるタイプである。 40

【0031】また、本実施の形態では、接眼部6にTVカメラ(図示せず)が着脱自在に取り付けられ、このTVカメラに設けられた撮像素子34は内視鏡像を撮影するようになっている。なお、撮像素子34を挿入部4の先端内部に設けた電子内視鏡を用いてもよい。

【0032】撮像素子34からの撮像信号は、カメラコントロールユニット(以下、CCUと記す)35内の映像信号処理回路36によってモニタ37で観察可能なビ 50

デオ信号に変換される。

【0033】映像信号処理回路36からのビデオ信号は、本実施の形態の光源装置3aにも出力されており、光源装置3aにおいて、ビデオ信号は、ビデオ信号入力回路(バッファ回路)41を介してビデオ信号反転回路42に出力される。ビデオ信号反転回路42ではビデオ信号を反転させ、DMD24への補正信号の基礎信号を生成する。その後に、レベルシフト回路43によって、ビデオ信号反転回路42からの反転信号のレベルを明るさ設定回路45で設定されたレベルによりシフトさせる。

【0034】明るさ設定回路45における設定レベルは、操作パネル11の明るさレベル操作部12で設定できるようになっている。これにより、レベルシフト回路43でのレベルシフトにより、補正レベルを可変するようにし、適切な観察像が得られるように調節する。

【0035】レベルシフト回路43の出力は、DMD駆動回路25に出力され、DMD24には撮像された内視鏡像の反転像が補正信号として入力される。

【0036】(作用) 管状の観察対象のビデオ信号のレベルを図15に、その際の補正信号を図16に示す。管状の観察対象の場合、図15に示すように、周辺部がビデオ信号の最大振幅まで達してクリップし「白飛び」の状態になっている。そこで、補正方法として、画面中央を中心として対象の場合には、図16に示すようなビデオ信号反転回路42からの反転信号を明るさ設定回路45で設定されたレベルによりシフトした補正信号を用いてDMD駆動回路25を制御し、DMD24を介して照明光をライトガイド10に供給し観察部位に照明することで、ビデオ信号は周辺でクリップした「白飛び」状態でなくなり、画面中央を中心として対象の場合に最適になり、観察可能な信号レベルの範囲となる。

【0037】また、画面中央を中心として対象でない場合にも、DMD24にその反転像が入力されると、ライトガイド10への入射光はその画像を同軸円で積分したレベルで入射されるので、中心の明るさが強調され周辺の明るさが減少するように光源からの出射光は制御される。凸状でも、管状と反対の現象となり、中心部では明るさが現象し、周辺は暗くしない光源からの出射光となる。

【0038】管状、凸状でない観察対象では、ライトガイドへの入射光はその画像を同軸円で積分したレベルで入射されるので、画面の半分が明るく、もう半分が暗い場合にはそれぞれを平均化したレベル(配光の変化がない)となってライトガイドに入射する。したがって、画面中心を軸対象とした観察対象の場合に、補正が働き、そうでない場合には、補正が結果的にかからず配光が変化することなく使えるようになる。

【0039】(効果) 第1の実施の形態では、パネル操作の選択によって補正をかける方法を示したが、いちい

ちパネル操作を行わなければならない、操作が面倒であったが、本実施の形態では、自動的に補正をかけることができる。つまり、自動的にビデオ信号に基いてライトガイドへの入射光の配光が制御されることになるので、術者はいちいち操作パネルを操作しなくとも、適正な観察がつけられるようになる。

【0040】なお、上記各実施の形態においては、内視鏡の適用部位としては、細い管状、例えば気管支、尿管などが考えられる。さらに、工業用内視鏡でのパイプ検査でも有効に使用することが可能である。また、内視鏡は硬性鏡に限らず、軟性鏡にも適用可能である。

【0041】さらに、上記各実施の形態においてはDMDを使用しているが、電圧の印加により透光性を制御できる液晶を格子状に配置した液晶シャッタを光源から被写体に至る経路に介在させ、各液晶素子の透光性を制御することによっても実現できる。

【0042】〔付記〕

〔付記項1〕 照明光を供給する光源ランプと、内視鏡の先端に前記照明光を伝送するライトガイドと、前記光源ランプと前記ライトガイドとの間に格子状に配列した複数の反射鏡と、前記光源ランプから前記複数の反射鏡を介して前記ライトガイドに光を集光させる光学系と、前記複数の反射鏡の反射角度を可変することにより前記ライトガイドに入射する光を調節する調整手段とを備えたことを特徴とする内視鏡光源装置。

【0043】〔付記項2〕 前記複数の反射鏡はDMD素子であることを特徴とする付記項1に記載の内視鏡光源装置。

【0044】〔付記項3〕 照明光を供給する光源ランプと、内視鏡の先端に前記照明光を伝送するライトガイドと、前記光源ランプと前記ライトガイドとの間に格子状に配列した複数の反射鏡と、前記内視鏡により得られた観察像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段の撮像信号を処理しビデオ信号を出力する映像信号処理手段と、前記ビデオ信号により前記照明光の配光分布を補正する補正信号発生手段と、前記光源ランプから前記複数の反射鏡を介して前記ライトガイドに光を集光させる光学系と、前記複数の反射鏡の反射角度を可変することで前記補正信号発生手段の出力により前記ライトガイドに入射する光の配光分布を調節する調整手段とを備えたことを特徴とする内視鏡光源装置。

【0045】〔付記項4〕 前記ライトガイドは、非整列の光学ファイバ束からなることを特徴とする付記項1に記載の内視鏡光源装置。

【0046】〔付記項5〕 照明光を供給する光源ランプと、内視鏡の先端に前記照明光を伝送するライトガイドと、前記光源ランプと前記ライトガイドとの間に格子状に配列した複数の液晶素子と、前記光源ランプから前記複数の液晶素子を介して前記ライトガイドに光を集光させる光学系と、前記複数の液晶素子の透光性を可変す

ることにより前記ライトガイドに入射する光を調節する調整手段とを備えたことを特徴とする内視鏡光源装置。

【0047】〔付記項6〕 照明光を供給する光源ランプと、内視鏡の先端に前記照明光を伝送するライトガイドと、前記光源ランプと前記ライトガイドの出射面に到る光学経路内に設けた格子状に配列した複数の液晶素子と、前記光源ランプから前記ライトガイドに光を集光させる光学系と、前記複数の液晶素子の透光性を可変することにより前記ライトガイドから出射する光を調節する調整手段とを備えたことを特徴とする内視鏡光源装置。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明の内視鏡光源装置によれば、マルチミラー駆動手段がマルチミラーの任意の反射鏡の角度が、管状の場合には管状を補正するパターン、凸状の場合には凸状を補正するパターンとなる所定のパターンになるように前記マルチミラーの任意の反射鏡の角度を変更するので、管状の観察対象であっても、凸状の観察対象であっても最適な強度分布で照明光を内視鏡に供給することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡装置の外観を示す外観図

【図2】図1の光源装置に設けられた操作パネルの構成を示す構成図

【図3】図1の光源装置の構成を示すブロック図

【図4】図3のDMDの反射面パターンの第1のパターンを概念的に示すパターン図

【図5】図3のDMDの反射面パターンの第2のパターンを概念的に示すパターン図

【図6】図3のDMDの反射面パターンの第3のパターンを概念的に示すパターン図

【図7】図3のDMDの反射面パターンの第4のパターンを概念的に示すパターン図

【図8】図3のDMDの反射面パターンの第5のパターンを概念的に示すパターン図

【図9】図3のDMDの反射面パターンの第6のパターンを概念的に示すパターン図

【図10】図3のDMDの反射面パターンの第7のパターンを概念的に示すパターン図

【図11】図3のDMDの反射面パターンの第8のパターンを概念的に示すパターン図

【図12】観察対象の形状が凸状の場合の図3の光源装置の作用を説明する説明図

【図13】観察対象の形状が管状の場合の図3の光源装置の作用を説明する説明図

【図14】本発明の第2の実施の形態に係る光源装置の構成を示すブロック図

【図15】図14の光源装置の作用を説明する第1の説明図

【図16】図14の光源装置の作用を説明する第2の説

明図

【符号の説明】

1…内視鏡装置

2…内視鏡

3…光源装置

11…操作パネル

12…明るさレベル操作部

13…補正レベル操作部

13a…パターン設定スイッチ

20…光源ランプ

21…ランプ電源

22…放物面鏡

23…レンズ

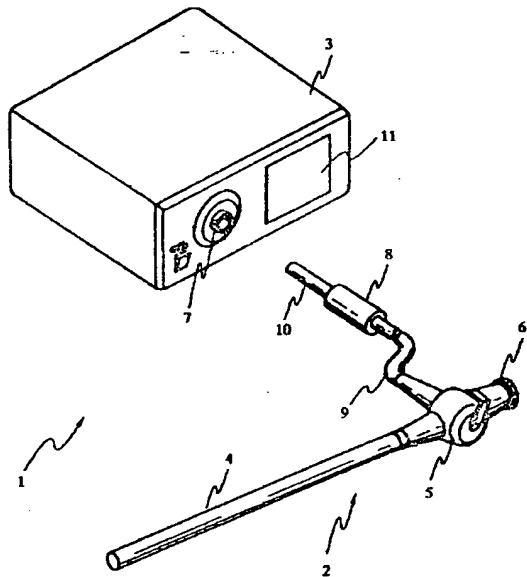
24…DMD

25…DMD駆動回路

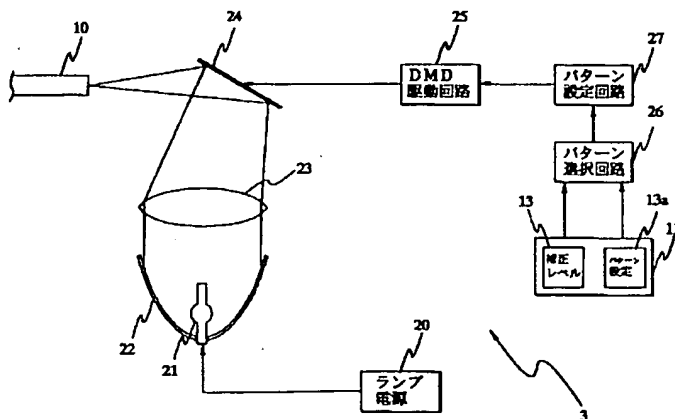
26…パターン選択回路

27…パターン設定回路

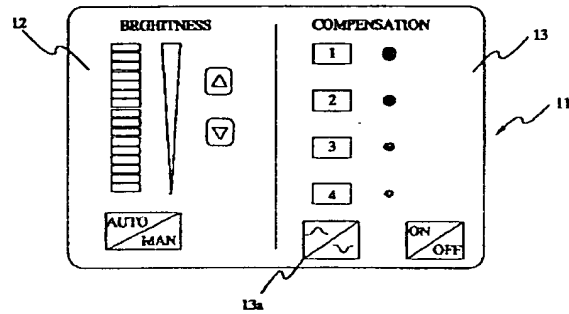
【図1】



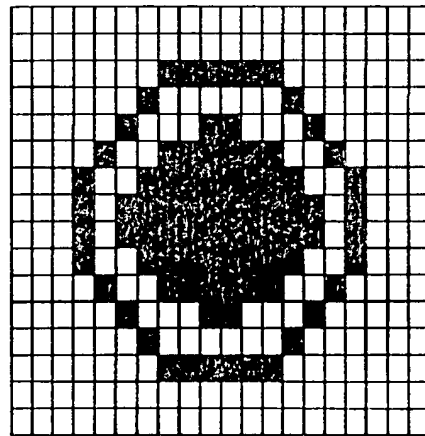
【図3】



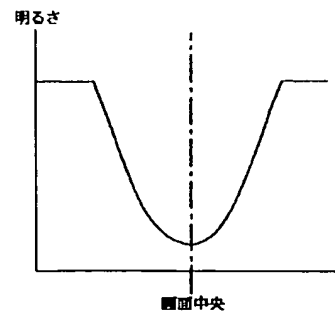
【図2】



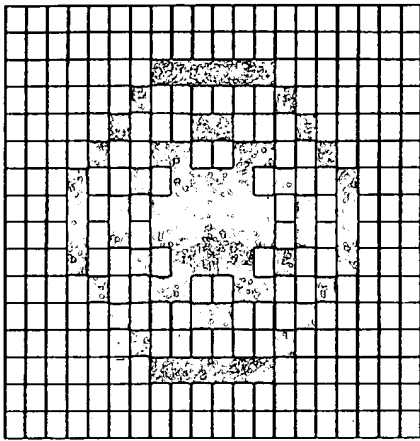
【図4】



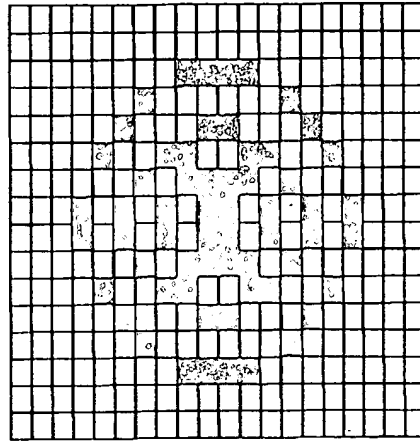
【図15】



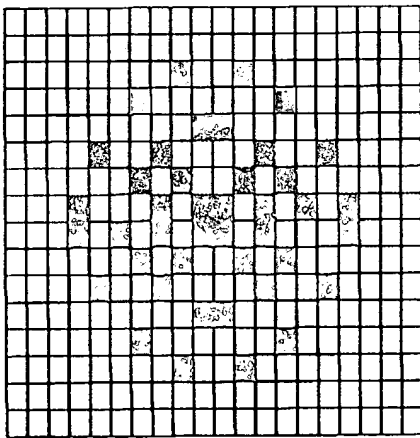
【図5】



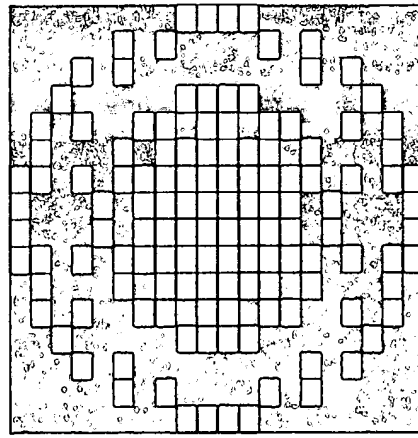
【図6】



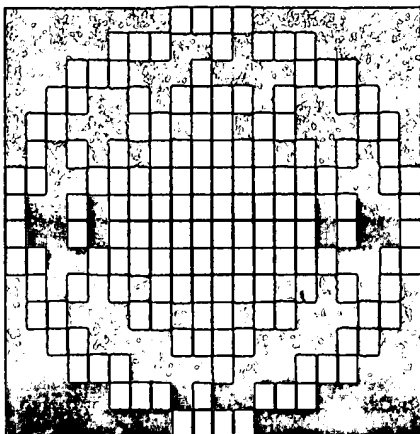
【図7】



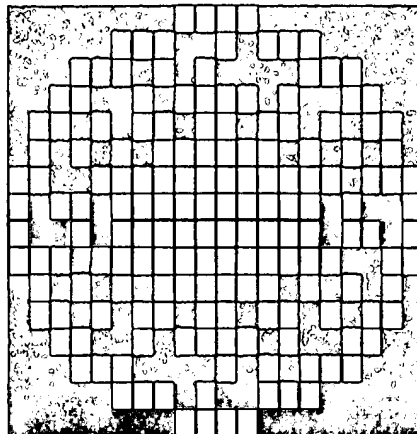
【図8】



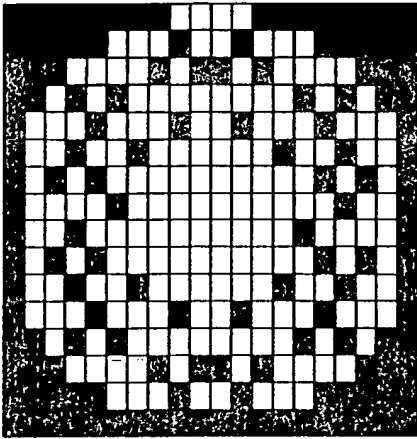
【図9】



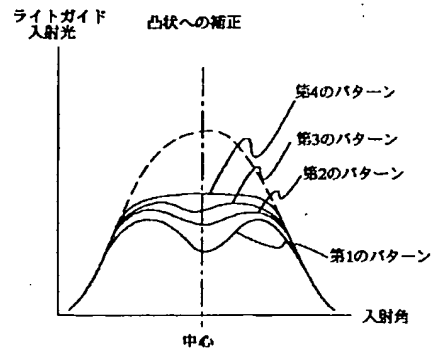
【図10】



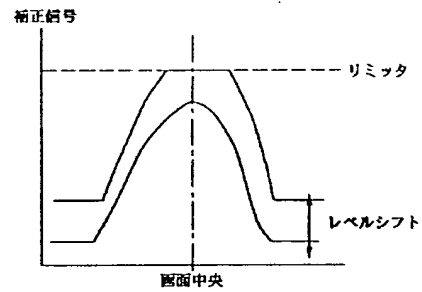
【図11】



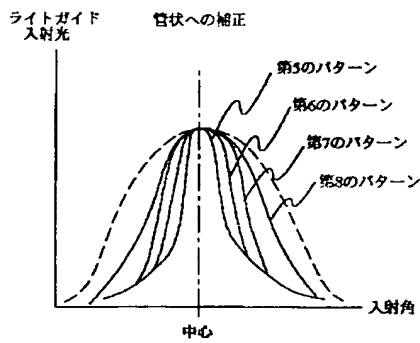
【図12】



【図16】



【図13】



【図14】

